



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년11월06일
 (11) 등록번호 10-0867309
 (24) 등록일자 2008년10월31일

(51) Int. Cl.

A61N 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7000680
 (22) 출원일자 2003년01월16일
 심사청구일자 2006년07월13일
 번역문제출일자 2003년01월16일
 (65) 공개번호 10-2003-0016411
 (43) 공개일자 2003년02월26일
 (86) 국제출원번호 PCT/SE2001/001625
 국제출원일자 2001년07월16일
 (87) 국제공개번호 WO 2002/05896
 국제공개일자 2002년01월24일

(30) 우선권주장
 0002677-3 2000년07월17일 스웨덴(SE)

(56) 선행기술조사문헌

US 5526814 A
 US 5769790 A
 EP 0872262 A2
 US 5443068 A

전체 청구항 수 : 총 22 항

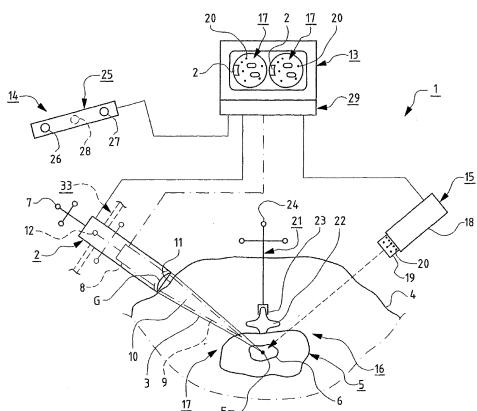
심사관 : 강녕

(54) 디스크 질환의 비침습적 초음파 치료 장치

(57) 요약

본 발명은 디스크 질환의 비침습적 초음파 치료를 위한 장치에 관한 것이다. 상기 장치는 치료용 초음파 변환기 (therapeutic ultrasound transducer; 2)를 구비하는데, 상기 치료용 초음파 변환기(2)는 온도 초점 (temperature focus; F)이 디스크(5)에 바람직하게는 수핵(nucleus pulposus; 6)에 위치하는 초음파 필드 (ultrasound field; 3)를 생성함으로써 환자의 디스크(5)를 바람직하게는 수핵(6)을 치료한다. 상기 치료용 초음파 변환기(2)는 "위상 배열형(phased-array-type)"이며, 진단용 초음파 변환기(8)가 환자(4) 조직(10)의 음향 특성을 측정하기 위해 구비된다. 광학 네비게이팅 장치(14)는 적어도 하나의 진단용 카메라(15)와 적어도 하나의 신호 수신 및/또는 신호 발신 유니트(25)를 포함한다. 상기 신호 수신 및/또는 신호 발신 유니트(25)는 기준 장치(21)상의 그리고 치료용 초음파 변환기(2)상의 위치 발신기(24, 7)에 대하여 신호를 발신 또는 전송하고 상기 위치 발신기(24, 7)로부터 반사된 신호 또는 다른 신호들을 수신한다. 컴퓨터(29)는 상기 장치의 설정을 계산하기 위해 설계된 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함한다.

대 표 도



(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터키

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우

특허청구의 범위

청구항 1

디스크 질환의 비침습적 초음파 치료 장치로서,

가열을 위하여 온도 초점(F)이 디스크(5)에 위치되는 초음파 필드(3)를 생성함으로써 환자(4)의 디스크(5)를 치료하기 위한 적어도 하나의 치료용 초음파 변환기(2);

치료될 디스크(5)와 치료 동안 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 위치에 대한 환자 부위(11) 사이의 환자(4)의 조작(10)의 음향 특성을 판단하기 위한 진단용 초음파 변환기(8); 및

상기 진단용 초음파 변환기(8)에 의해 판단된 상기 음향 특성에 기초하여 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 발신 소자(G)에 대한 적절한 설정을 계산하는 컴퓨터(29)

를 포함하며, 상기 치료용 초음파 변환기(2)는 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 발신 소자(G)와 상기 초음파 필드(3)의 온도 초점(F) 사이의 거리를 변화시킬 수 있는 위상 배열형이고, 상기 치료용 초음파 변환기(2)는 상기 컴퓨터(29)로부터의 상기 계산된 적절한 설정에 따라서 상기 치료될 디스크(5)에 관하여 위치되는, 초음파 치료 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 치료용 초음파 변환기(2)는 적어도 하나의 진단용 카메라(15)를 포함하는 광학 내비게이팅 장치(14)와 협동하며, 상기 진단용 카메라(15)는 치료될 디스크(5)가 위치되는 치료 부위(16)의 해부학적 구조(17)의 적어도 하나의 사진 또는 이미지를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광학 내비게이팅 장치(14)는 적어도 하나의 신호 수신 또는 신호 발신 유니트(25)를 포함하고, 상기 신호 수신 또는 신호 발신 유니트(25)는 위치 발신기(24, 7)로 신호를 전송 또는 발신하거나 상기 위치 발신기(24, 7)로부터 반사된 신호 또는 다른 신호들을 수신하도록 구성되며, 상기 위치 발신기(24, 7)는,

a) 디스크(5)와 관련하여 설정 위치를 갖는 기준 장치(21)상에 제공되고,

b) 상기 치료 부위(16)와 관련하여 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 위치가 판단될 수 있도록 상기 치료용 초음파 변환기(2)상에 제공되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진단용 초음파 변환기(8)는 상기 컴퓨터(29)와 협동하며,

상기 컴퓨터(29)는 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 초음파 필드(3)의 온도 초점(F)이 치료될 디스크(5)에 나타날 수 있도록 상기 진단용 초음파 변환기(8)에 의해 판단된 음향 특성에 기초하여 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 발신 소자(G)의 적절한 설정을 계산하도록 설계된 적어도 하나의 프로그램(소프트웨어)을 구비하며,

상기 프로그램(소프트웨어)은 택일적으로, 또는 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 설정과 공동으로 초점 특성 관점에서 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 음향 특성 및 상기 설정에 기초하여 상기 치료용 초음파 변환기(2)에 대해 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 초음파 필드(3)의 온도 초점(F)의 위치를 계산할 수 있어, 상기 온도 초점(F)이 치료될 디스크(5)에 나타나도록 상기 치료용 초음파 변환기(2)가 상기 광학 네비게이팅 장치(14)에 의해 위치될 수 있는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 컴퓨터(29)는 상기 진단용 초음파 변환기(8)에 의해 판단된 상기 음향 특성에 기초하여 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 온도 초점(F)에서의 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 초음파 필드(3)의 가열 효과를 계산하도록 설계된 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램(소프트웨어)을 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진단용 초음파 변환기(8)는 상기 조직(10)의 음향 특성을 판단하기 위하여 상기 조직(10)의 상이한 층 두께를 측정하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진단용 초음파 변환기(8)는 상기 조직(10)의 사진 또는 이미지를 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진단용 초음파 변환기(8)는 상기 신호 수신 및 신호 발신 유니트(25)와 협동하는 위치 발신기(12)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진단용 초음파 변환기(8) 및 상기 치료용 초음파 변환기(2)는 동일한 유니트인 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 10

제2항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진단용 카메라(15)는 X-선 카메라(18)인 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 X-선 카메라는 마커(20)를 구비한 교정 장치(19)를 포함하고, 상기 마커(20)는 모니터(13)에 디스플레이되는 치료 부위(16)의 해부학적 구조(17)의 위치를 판단하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 모니터(13)는 2개의 상이한 위치에서 상기 X-선 카메라(18)로 찍힌 상기 해부학적 구조(17)의 2개의 X-선 사진을 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 13

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 진단용 카메라(15)는 상기 환자(4)의 디스크(5)에서 상기 해부학적 구조(17)의 이미지를 생성하는 컴퓨터 단층촬영(CT) 스캐너이며, 상기 이미지는 모니터(13)상에서 3D-이미지를 취득하기 위한 컴퓨터 프로그램(소프트웨어)에 의해 처리되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 14

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 치료용 초음파 변환기(2)는 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 발신 소자(G)와 관련한 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 초음파 필드(3)의 상기 온도 초점(F)의 계산된 판단에 의해서 수동으로 위치되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 15

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 치료용 초음파 변환기(2)는 상기 치료될 디스크(5)와 관련하여 상기 치료용 초음파 변환기(2)를 위치시키는 위치설정 장치(33)상에 제공되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 16

제3항에 있어서,

상기 신호 수신 또는 신호 발신 유니트(25)는 적외선 광 형태로 신호를 수신 또는 발신하고, 상기 위치 발신기(7, 12, 24)도 적외선 광 형태로 신호를 발신 또는 수신하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 17

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 온도 초점(F)의 온도는 45°C를 초과하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 18

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 온도 초점(F)의 상기 치료용 초음파 변환기(2)에 의해 발산된 효과 또는 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 발신 소자(G)에 관하여 상기 온도 초점(F)의 위치를 조정하는 교정 장치(19)가 제공되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 19

제3항에 있어서,

상기 기준 장치(21)는 상기 환자의 척추(vertebral column)의 척추(22)에 부착되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 20

제3항에 있어서,

상기 기준 장치(21)는 금속 볼로 구성된 위치 발신기(24)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 21

제3항에 있어서,

상기 광학 네비게이팅 장치(14)의 상기 신호 수신 또는 신호 발신 유니트(25)는 적어도 하나의 X-선 장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

청구항 22

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 온도 초점(F)의 상기 치료용 초음파 변환기(2)에 의해 발산된 효과 및 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 발신 소자(G)에 관하여 상기 온도 초점(F)의 위치를 조정하는 교정 장치(19)가 제공되는 것을 특징으로 하는 초음파 치료 장치.

명세서

기술 분야

<1> 본 발명은 디스크 질환의 비침습적 초음파 치료를 위한 장치에 관한 것이다. 디스크 질환의 비침습적 초음파 치료 장치는 상기 치료용 초음파 변환기에 의해 온도 초점(temperature focus)이 디스크에, 바람직하게는 수핵(nucleus pulposus)에 위치하는 초음파 필드.ultrasound field)를 생성함으로써 환자의 디스크를, 바람직하게는 수핵을 치료하기 위해 적어도 하나의 치료용 초음파 변환기(therapeutic ultrasound transducer)가 제공되며, 상기 치료용 초음파 변환기는 자신의 발신 소자(transmitter element)와 상기 초음파 필드의 온도 초점 사이의 거리를 변화시킬 수 있는 "위상 배열(phased-array)" 타입이다.

배경 기술

<2> 측간 디스크(intervertebral disc)는 외부의 섬유상 조직 링, 섬유륜(anulus fibrosus) 및 내부의 보다 점성 부분인 수핵으로 구성된다. 디스크는 충격을 흡수하는 역할을 하는데, 만약 예컨대 작은 균열이 생기는 등 섬유륜에 문제가 생기면 디스크 질환은 이상 현상을 일으켜 신경관의 압축을 야기하고 염증을 발생시킨다.

<3> 탈출된(prolapsed) 측간 디스크는 1930년대 이후로 용기 디스크(bulging disc)의 일부 및/또는 잘못 위치된 디스크 문제를 제거함으로써 외과적으로 치료되었다. 그리고 미래에는 외과적 치료가 보다 덜 침습적인 수술로 발전하겠지만, 현재로는 디스크 질환을 치료하기 위하여 현미경 및 피부관통 기술이 사용된다. 외과적 치료의 대안적 방법은 화학적 핵 치료요법(chemonucleolysis)인데, 이는 디스크의 중심 부분인 수핵으로 키모파파인(chymopapain) 효소를 주입하는 방법이다. 효소는 후속의 흡습성(hygroscopicity) 손실로 수핵의 긴 프로테오글리칸(proteoglycan) 사슬을 중합시킨다. 이는 디스크의 용기 부분 및 수핵의 부피와 압력을 감소시켜, 화학적 핵 치료 후에 환자에게 좌골신경통(sciatica)의 통증을 덜어준다. 이러한 방법은 75%의 경우 고통을 덜어주고 비용측면도 효과적인 것으로 입증되었다. 그러나 불행하게도, 상기 방법은 약 1%의 경우 심각한 알레르기 반응을 일으킨다. 탈출된 다음 단계는 탈출된 측간 디스크의 비침습적 치료 또는 요법이며, 이는 바람직하게도 고통이 없고 감염의 위험을 방지할 수 있으며 이동성(ambulatory)으로 수행되어야 한다.

<4> 조직의 응고 및 온열요법(thermotherapy)에 대한 방법은 초점이 형성된(focused) 고강도의 초음파를 사용한다. 초음파는 연 조직(soft tissue)을 잘 관통하며, 수 밀리미터의 표면 내의 원격 스폽(remote spot)에 초점이 형성될 수 있다. 조직에서의 에너지 흡수는 급격한 온도 기울기로 온도를 증가시키고, 그 결과 주위 조직에 어떠한 손상도 야기하지 않으면서 치료되는 부분의 경계가 선명하게 한정된다(미국 특허 제 5,291,890호 및 제 5,501,655호 참조). 탈출된 측간 디스크의 초음파 치료 또는 요법이 이미 공지되어 있다(유럽 특허 제 0 872 262호 참조).

<5> 디스크의 열 처리 또는 온열요법은 소위 IDET 방법에서 성공적인 것으로 입증되었다(미국 특허 제 6,073,051호, 제 6,007,570호, 및 제 5,980,504호 참조). 상기 방법은 목적한 바와 같이 캐뉼러(cannula)에 의해서 디스크로 카테터(catheter)를 삽입해야 한다. 카테터에서 가장 멀리 떨어진 곳에는 무선 주파수 전압의 인가에 의해 가열된 스풀(spool)이 존재한다(미국 특허 제 5,785,705호 참조). 카테터의 가열 소자(heating element)가 위치되는 수핵에서 온도는 약 90°C까지 증가하고, 치료 또는 요법은 약 15분간 수행된다.

<6> 초점이 형성된 초음파를 이용한 수술은 다른 온열치료 기술에 비해 몇 가지 장점을 가진다. 첫째, 이는 비침습적 방법이고, 둘째, 초점이 이동가능하며, 셋째, 수 초 이내에 에너지가 공급될 수 있다. 초음파의 제한은 뼈에서 흡수된다는 것과, 가스로 채워진 통로는 잘 통과하지 못한다는 것이다. 초음파 수술의 임상적 적용은 오늘날 주로 안과 수술, 비뇨기학 및 종양학에서 이용된다. 초음파의 효과는 열적 및 비-열적 효과로 세분될 수 있다.

<7> 초음파의 열적 효과(thermal effect)는 조직에서 초음파를 흡수함으로써 발생한다. 이는 초음파의 파라미터(주파수 및 강도) 및 조직의 음향 특성에 따라서 온도를 증가시킨다. 근골격 조직(musculoskeletal tissues)에서의 초음파 흡수는 인회석 및 단백질 함유가 높을수록 증가하는데, 이는 뼈, 연골, 힘줄 및 인대에서 흡수도가 높다는 것을 의미한다. 그러나 물은 초음파 흡수도가 낮은데, 이러한 이유에서 물은 초음파 변환기와 조직 사이의 음향 매개체로서 사용될 수 있다. 흡수도는 수핵(수분 함유량이 높음)보다 섬유륜(콜라겐 함유량이 높음)에서 더 높다는 것을 예측할 수 있다. 이는 측간 디스크의 중심 부분에서보다 외부 부분에서 더 높은 온도를 초래할 것이다. 수핵의 온도가 충분한 레벨에 도달함과 동시에 섬유륜의 온도가 해로운(detrimental) 레벨을 초과하는 것을 방지하기 위하여, 초음파는 수개의 초음파 소스로부터 발신될 수 있다. 이와 같이, 초음파 필드는 서로 중첩될 수 있으며, 섬유륜을 포함하는 주위 조직에서의 강도가 낮게 유지됨과 동시에 수핵에서의

효과를 증가시킬 것이다.

발명의 상세한 설명

- <8> 본 발명의 목적은, 전술한 장치에서, 디스크의, 바람직하게는 수핵의 원하는 위치상에 초음파 변환기의 초음파 필드의 온도 초점을 용이하게 위치설정하는 것이다. 이는 본 발명에 따른 하기의 청구항 제1항의 특징을 갖는 장치에 의해 실현될 수 있다.
- <9> 청구범위에 개시된 장치에 의해서, 치료용 초음파 변환기의 초음파 필드의 온도 초점이 디스크의, 바람직하게는 수핵의 원하는 위치상에 위치설정되어 유지될 수 있다.
- <10> 이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

실시예

- <13> 도 1에 개략적으로 도시된 치료 장치(1)는 하나 이상의 치료용 초음파 변환기(2)(소위, 치료용 변환기)에 의해 하나 이상의 초음파 필드(3)를 발생시키도록 구성되며, 이것의 온도 초점(F)은 치료받는 환자(4)의 추간 디스크(5)에, 바람직하게는 수핵(6)에 위치되도록 의도된다. 도 1에서는 단지 하나의 치료용 초음파 변환기(2)가 도시되었지만, 예컨대 유럽특허 제 0 872 262호에 개시된 바와 같이 다수의 변환기가 사용될 수 있다.
 - <14> 치료용 초음파 변환기(2)는 자신의 위치를 판단하기 위하여 다수의, 바람직하게는 3개 이상의 위치 발신기(position transmitter; 7)를 포함한다.
 - <15> 보다 상세히 설명하면, 치료용 초음파 변환기(2)는 디스크(5)에 존재하는 콜라제네이즈(collagenase)와 같은 효소가 활성화되고 콜라겐 및 프로테오글리칸의 분해를 야기하도록 수핵(6)의 국부적 온도 상승을 야기하도록 구성되며, 이는 흡습성의 부족으로 인한 수핵(6)의 수축을 가져온다. 치료용 초음파 변환기(2)는 다수의 상이한 포트로부터 동시에 후외측으로(dorsolaterally) 초음파 필드(3)를 발신할 수 있다. 치료용 초음파 변환기(2)의 초점거리(focal distance), 즉, 발신 소자(transmitter element; G)와 온도 초점(F) 사이의 거리를 변화시키기 위하여, 상기 치료용 초음파 변환기(2)는 다수의 작은 압전소자를 포함하는 "위상 배열(phased array)" 타입이어야 한다. 이러한 소자들을 상이한 시간 지연으로 여기(excitation)시킴으로써, 초점이 형성된 초음파 필드(3)가 생성된다.
 - <16> 치료 장치(1)는 진단용 초음파 변환기(diagnostic ultrasound transducer; 8)를 더 포함한다. 이는 치료 동안 치료용 초음파 변환기(2)의 위치에 대한 환자의 부위(11) 및 치료될 디스크(5), 바람직하게는 수핵(6) 사이의 환자 조직(10)의 음향 특성을 판단하기 위한 초음파 필드(9)를 발생시키도록 구성된다. 진단용 초음파 변환기(8)에 의한 이러한 "비행 시간(time of flight)" 측정은 조직 및 상이한 조직층의 두께뿐만 아니라 상기 부위(11)와 수핵(6) 사이의 거리를 판단하기 위해 수행된다.
 - <17> 통과되는 조직(10)은 피부, 지방층, 근육 및 섬유륜의 순서로 구성된다. 조직의 종류에 따라서 초음파의 감쇠가 상이하기 때문에, 상기 정보는 다양한 환자의 조직 구성 및 크기에 있어 차이점을 보정하는데 필요하다. 진단용 초음파 변환기(8)는 자신의 위치를 판단하기 위하여 다수의, 바람직하게는 3개 이상의 위치 발신기(12)를 포함하며, 모니터(13)에 조직(10)의 이미지를 생성하도록 제공된다.
 - <18> 치료 장치(1)는 치료용 초음파 변환기(2)를 조정하는 광학 네비게이팅 장치(optical navigating device; 14)를 더 포함한다(미국 특허 제 5,772,594호 참조). 이러한 광학 네비게이팅 장치(14)는 모니터(13)에 치료 부위(16)의 해부학적 구조(17)에 대한 적어도 하나의 사진 또는 이미지를 생성하도록 구성된 적어도 하나의 진단용 카메라(15)를 포함한다. 진단용 카메라는 바람직하게는 90° 중간 각(intermediate angle)을 갖는 상이한 방향으로부터 치료 부위(16)의 해부학적 구조(17)에 대한 2개의 사진을 찍을 수 있으며 이를 모니터(13)상에 보여줄 수 있는 X-선 카메라(18)일 수 있다. 광학 네비게이팅 장치(14)에서, X-선 카메라(18)는 광학 아날로그-디지털-변환기와 함께 사용되어 모니터(13)상에 치료용 초음파 변환기(2)의 위치 및 방향에 대한 실시간 이미지 또는 사진을 얻을 수 있다(미국 특허 제 6,021,343호, 제 5,834,759호, 및 제 5,383,454호 참조).
 - <19> X-선 카메라(18)는 교정 장치(calibrating device; 19), 즉 교정용 후드(calibrating hood)를 포함하는데, 이는 X-선 카메라(18)의 대상을 앞에 위치되며 공지된 상호 거리를 가지는 마커(marker; 20)를 가진다. 마커(20)는 원형일 수 있으며, 예컨대 탄탈륨으로 구성될 수 있다.
- 치료용 초음파 변환기(2)의 온도 초점(F)의 치료용 초음파 변환기(2)에 의해 발산된 가열 효과 및/또는 치료용

초음파 변환기(2)의 발신 소자(G)에 관하여 온도 초점(F)의 위치를 조정하는 교정 장치(19)가 제공될 수 있다.

<20> 광학 네비게이팅 장치(14)는 기준 장치(reference device; 21)를 더 포함하는데, 상기 기준 장치(21)는 치료 부위(16)와 관련하여 결정된 또는 고정된 위치를 얻도록 척추(22)의 극돌기(spinous process; 23) 또는 이와 상응하는 위치에 부착된다. 기준 장치(21)는 다수의 위치 발신기(24), 즉 바람직하게는 적어도 3개의 위치 발신기(24)를 가지며, 이들은 탄탈륨으로 구성될 수 있다.

<21> 더 나아가, 광학 네비게이팅 장치(14)는 신호 수신 및/또는 신호 발신 유니트(25)를 포함한다. 이는 치료용 초음파 변환기(2), 진단용 초음파 변환기(8), 및 기준 장치(21)의 위치 발신기(7, 12, 24)로부터 반사된 신호 또는 다른 종류의 신호들을 각각 수신하기 위하여 적절한 개수의 신호 수신기(26)를 포함한다. 신호 수신 및/또는 신호 발신 유니트(25)는 결국 상기 위치 발신기(7, 12, 24)로 신호를 전송 또는 발신하는 하나 이상의 신호 발신기(28)를 포함할 수 있다. 상기 위치 발신기는 이러한 신호들을 수신하기 위해 구비된다.

<22> 위치 발신기(7, 12, 24)에 의해 발신된 신호는 예컨대 적외선 광 형태일 수 있으며, 이 경우 신호 수신기(26, 27)는 적외선 광 수신기가 될 수 있다.

<23> 치료 장치(1)는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램 또는 소프트웨어를 구비한 컴퓨터(29)를 포함한다. 상기 컴퓨터 프로그램 또는 소프트웨어는 진단용 초음파 변환기(8)에 의해 판단되는 음향 특성에 기초하여 치료용 초음파 변환기(2)의 발신 소자(G)의 적절한 설정(setting)을 계산하도록 설계되어 있다. 이에 의하여, 치료용 초음파 변환기(2)의 초음파 필드(3)의 온도 초점(F)은 치료될 디스크(5) 내에, 바람직하게는 수핵(6)에 나타날 수 있다.

<24> 상기 프로그램 또는 소프트웨어는, 택일적으로, 또는 치료용 초음파 변환기(2)의 상기 설정과 조합하여, 치료용 초음파 변환기(2)의 초점 특성 판점에서 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 설정 및 음향 특성에 기초하여 치료용 초음파 변환기(2)와 관련된 상기 치료용 초음파 변환기(2)의 초음파 필드(3)의 온도 초점(F)의 위치를 계산하도록 제공될 수 있다. 그 결과, 상기 광학 네비게이팅 장치(14)에 의해 치료용 초음파 변환기(2)는 상기 온도 초점(F)이 치료될 디스크(5)에, 바람직하게는 수핵(6)에 나타나도록 위치될 수 있다.

<25> 컴퓨터(29)는 진단용 초음파 변환기(8)에 의해 판단되는 온도 특성에 기초하여 치료용 초음파 변환기(2)의 온도 초점(F) 내에서 초음파 필드(3)의 효과를 계산하도록 설계된 프로그램(소프트웨어)을 구비할 수 있다. 그 결과, 치료용 초음파 변환기(2)에 의해 야기되는 수핵(6)의 온도 증가가 판단될 수 있다.

<26> 치료 장치(1)는 [a] 발신 소자(G)와 관련하여 치료용 초음파 변환기(2)의 온도 초점(F)의 위치 및 [b] 상기 치료용 초음파 변환기(2)에 의해 발생된 온도 초점(F) 내의 가열 효과를 교정하는 교정 유니트(30)를 더 포함할 수 있다. 교정 유니트(30)는 인간의 조직과 유사한 음향 특성을 가지며, 다수의 열전 소자(thermoelement; 31)를 포함한다. 열전 소자(31)에 의해서, 온도 초점(F)의 위치 및 효과가 교정을 위해 측정될 수 있다. 열전 소자(31)는 개략적으로 도시된 측정 기기(32)에 연결된다.

<27> 디스크(5), 바람직하게는 수핵(6)의 치료 이전에, 기준 장치(21)는 환자(4)의 척추(22)상에 위치되고, 치료용 초음파 변환기(2) 및 진단용 초음파 변환기(8)는 교정 유니트(30)에서 측정된다. 그 후, 진단용 초음파 변환기(8)에 의해 조직 분석이 수행된다. 진단용 초음파 변환기(8)는, 위치 발신기(12)가 신호 수신기(26, 27)와 신호를 통해 협력하는 동안, 바람직하게는 광학 네비게이팅 장치(14)에 의해 네비게이팅된다. 진단용 초음파 변환기(8)에 의해 생성된 조직 이미지는 모니터(13)상에 구현될 수 있으며, 상기 진단용 초음파 변환기(8)로 측정된 조직의 값들은 치료용 초음파 변환기(2)의 초점 거리 및 효과를 설정하는데 사용될 수 있다.

<28> 2개의 X-선 사진이 환자(4)의 디스크(5)에서 해부학적 구조(17)를 찍을 수 있으며, 이러한 X-선 사진은 모니터(13)상에 도시된다. 이러한 X-선 사진에서, 디스크(5)와 관련된 기준 장치(21)의 위치 발신기(24)의 위치는 그 후 교정 장치(19)의 마커(20)에 의해서 판단될 수 있다.

<29> 디스크(5), 바람직하게는 수핵(6)의 치료 동안, 치료용 초음파 변환기(2)는 신호 수신 및/또는 신호 발신 유니트(25)에 의해 내비게이팅되며, 이에 의해서 모니터(13)상의 X-선 사진 또는 이미지에 상기 내비게이션(navigation)이 제시된다. 이는 치료용 초음파 변환기(2)의 위치 발신기(7)가 신호를 통해 신호 수신 또는 신호 발신 유니트(25)의 신호 발신기(26)와 협력하는 동안 이루어질 수 있다. 상기 내비게이션에 의해서, 치료용 초음파 변환기(2)는 그 초음파 필드(3)의 온도 초점(F)이 디스크(5) 내에, 바람직하게는 수핵(6)에 놓이도록 위치될 수 있다. 온도 초점(F)의 온도는 바람직하게는 45°C를 초과한다.

<30> 만약 환자(4)가 치료용 초음파 변환기(2)와 관련하여 올바르지 못한 위치로, 또는 그 반대로 이동하는 경우, 치

료는 자동으로 중단될 수 있다.

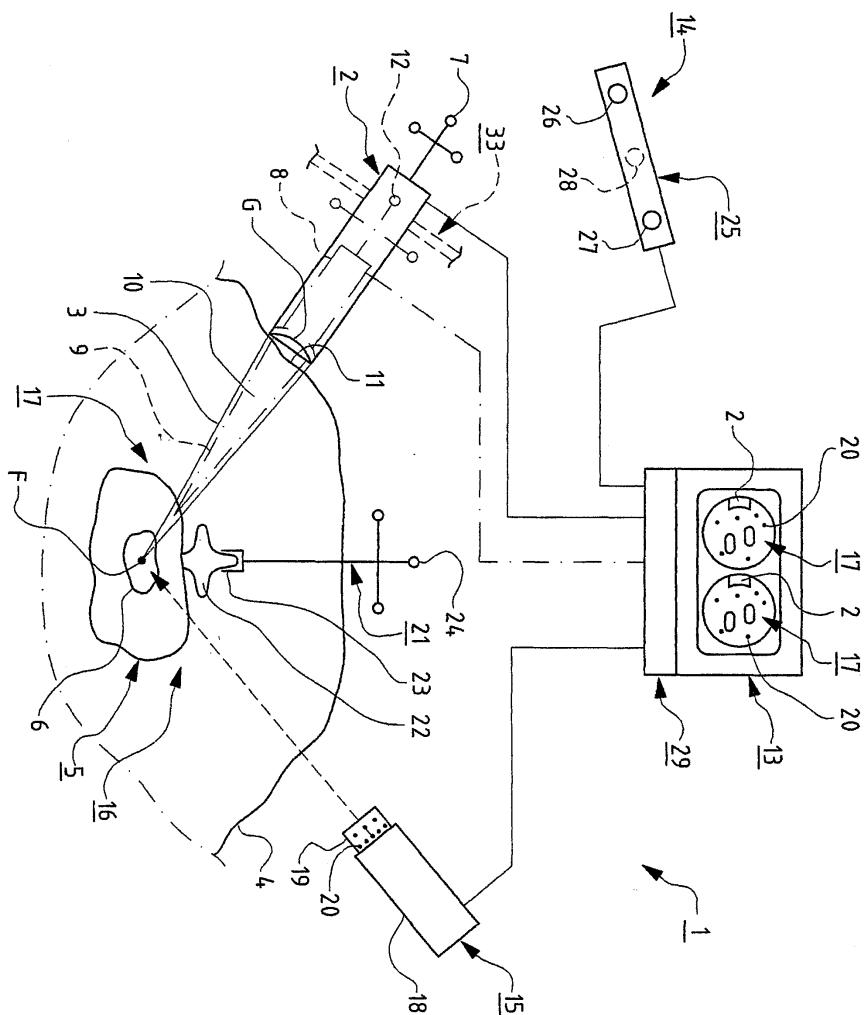
- <31> 본 발명은 전술한 실시예로 한정되지 않으며, 하기의 청구된 특허청구범위의 사상 및 범위 내에서 다양하게 변화될 수 있다. 따라서, 치료되는 디스크(5)는 예를 들어, 인체의 임의의 디스크에 적용될 수 있다.
- <32> 진단용 카메라(15)는 상기 해부학적 구조(17)의 이미지를 생성하기 위해 구비되는 컴퓨터 단층 촬영(computerized tomography; CT) 스캐너가 될 수 있으며, 이러한 이미지는 모니터(13)상에 3D-이미지를 구현하기 위해 컴퓨터 프로그램 또는 소프트웨어에 의해 처리될 수 있다.
- <33> 치료용 초음파 변환기(2)는 수동으로 위치될 수 있으며, 또는 치료될 디스크(5)와 관련하여 위치를 설정하는 위치설정 장치(33)상에 배치될 수도 있다.
- <34> 또한, 광학 네비게이팅 장치(14)의 신호 수신 또는 신호 발신 유니트(25)는 X-선 장치가 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <11> 도 1은 본 발명에 따른 장치의 구조를 개략적으로 도시한 것이다.
- <12> 도 2는 도 1에 따른 장치의 일부를 형성할 수 있는 교정(calibrating) 장치를 개략적으로 도시한 것이다.

도면

도면1



도면2

